**Сборка задач (элементы термохимии)**

1. Химическая реакция протекает согласно термохимическому уравнению СаО + СО2 = СаСО3 + 178 кДж. Установите соответствие между количественными данными (массой СаО, объёмом (н.у.) СО2, массой СаСО3, числом атомов кислорода в СаСО3) и количеством теплоты, выделившейся при взаимодействии или образовании веществ указанных количеств.

|  |  |
| --- | --- |
| Количественные данные | Количество теплоты (кДж) |
| А) m(CaO)= 87,47 г  Б) V(CO2) = 35,36 дм3  В) m(CaCO3) = 114,61 г  Г) N(O) в CaCO3 = 4,96•1024 атомов | 1) 204  2) 489  3) 278  4) 281 |

*Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например А2Б1В3Г4.*

1. При сгорании смеси метана и ацетилена объемом (н.у.) 336 дм3 выделилось 17450 кДж теплоты. Термохимические уравнения реакций сгорания газов: СН4(г)+2О2(г)→СО2(г) + 2Н2О(ж) + 890кДж;

2С2Н2(г) + 5О2(г)→4СО2(г) + 2Н2О(ж) + 2600кДж.

Рассчитайте химическое количество метана в исходной газовой смеси.

1. При сгорании смеси этана и водорода объемом (н.у.) 560 дм3 выделилось 26250 кДж теплоты. Термохимические уравнения реакций сгорания газов: 2С2Н6(г) + 7О2(г)→4СО2(г) + 6Н2О(ж) + 3120кДж;

2Н2(г) + О2(г)→2Н2О(ж) + 570кДж.

Рассчитайте химическое количество водорода в исходной газовой смеси.

1. Сгорание метана протекает согласно термохимическому уравнению СН4+2О2→СО2(г) + 2Н2О(ж) + 890кДж. Испарение воды происходит согласно уравнению Н2О(ж) →Н2О(г) – 44кДж. Рассчитайте минимальный объем (н.у.) метана (дм3), который необходимо сжечь для получения теплоты, достаточной для испарения воды объемом 2,25 дм3.
2. Образец минерала массой 54 г, в которой массовая доля железа 46,67%, а массовая доля серы – 53,33%, сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся твердый продукт сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся твердый продукт прокалили с алюминием, масса которого 16,2 г, до полного завершения реакции. Рассчитайте общее количество теплоты (кДж), выделившиеся в результате химических превращений. Обе реакции экзотермичны, при этом тепловой эффект первой реакции в расчете на 4 моль сгоревшего минерала составляет 3360 кДж, а второй в расчете на 2 моль образовавшегося простого вещества – 854 кДж.
3. Термохимическое уравнение сгорания магния

2Mg (тв) + О2(г) → 2MgO(тв)+1204кДж.

Масса смеси состоящей из магния и кислорода равна 136 г. Рассчитайте количество теплоты, которое выделилось в результате реакции, если в избытке останется кислород объемом 28 дм3 (н.у.).

1. При полном сгорании метана химическим количеством 1 моль в кислороде выделяется 890кДж теплоты, а в озоне – 1032 кДж. В результате сгорания смеси объёмом (н.у.) 34,944дм3, состоящей из метана и озонированного кислорода (смесь озона с кислородом), газы прореагировали полностью с образованием углекислого газа и воды. Определите количество теплоты (кДж), выделившейся при этом, если доля озона в озонированном кислороде составляет 24% по объёму.
2. При сгорании водорода массой 9,6г выделяется 1373кДж теплоты, а при сгорании метана массой 9,6г выделяется 534кДж. Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании в избытке кислорода смеси водорода и метана объёмом (н.у.) 5,6 дм3, содержащей 40% водорода по объёму.
3. Термохимическое уравнение реакции синтеза аммиака из простых веществ N2 (газ) + 3H2 (газ) =2NH3 (газ) + 92кДж. Смесь азота с водородом общим объёмом 550 дм3 (н.у.) с относительной плотностью по водороду 3,6 поместили в реактор для синтеза аммиака. В результате реакции относительная плотность смеси газов возросла на 12%. Рассчитайте количество теплоты (кДж), выделившейся в результате реакции.
4. Энергия связи в молекуле водорода равна 436 кДж/моль. Энергия ионизации атома водорода равна 13,6 эВ (1 эВ = 96500 Дж/моль). Укажите количество энергии (кДж), которую необходимо затратить для превращения в ионы Н+ всех молекул водорода массой 4г.
5. Теплота растворения 1 моль NaOH составляет 37 кДж, а энер­гия гидратации ионов Na+ и энергия кристаллической решетки NaOH соответственно равны 410 кДж/моль и 884 кДж/моль. Укажите энер­гию гидратации (кДж/моль) гидроксид-ионов: 1) 330; 2) 441; 3) 511; 4) 662.
6. Растворение безводного карбоната натрия массой 159 г в воде сопровождается выделением 35,25 кДж энергии, а растворение такой же массы кристаллогидрата Na2CO3\*10H2O – поглощением 37,5 кДж энергии. Определите количество энергии (кДж), выделяющейся при образовании данного кристаллогидрата химическим количеством 1 моль из безводной соли и воды.